

---

1/1

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08122055

(43) Date of publication of application: 17. 05. 1996

---

(51) Int. Cl.

G01B 21/30

G01B 21/00

G12B 5/00

---

(21) Application number: 06287337 (71) Applicant: TOKYO SEIMITSU CO LTD

(22) Date of filing: 27. 10. 1994 (72) Inventor: KANEDA YUJI

---

(54) METHOD AND DEVICE FOR ADJUSTING WORK INCLINATION OF SURFACE ROUGHNESS AND SHAPE MEASURING EQUIPMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: To easily adjust the inclination of a measurement surface by measuring the position in X direction of the inclination support of an inclination adjustment stand, measuring a plurality of points on a work-measuring surface for obtaining the inclination, and calculating the amount of adjustment of the adjustment stand from both measurements and displaying it.

CONSTITUTION: After workers set an operation part 33 to an inclination adjustment mode from an input part 31, they measure the position in X direction of the inclination support of an inclination adjustment stand 20 at a measurement part 10 and then store it at a storage 32. A work is fixed to the adjustment stand 20, a plurality of points on the work measurement surface are measured, and the inclination of the measurement surface is calculated from the data by the operation part 33. The amount of adjustment of the adjustment stand 20 where the measurement surface is in parallel with the measurement reference surface is calculated from the inclination and the position in X direction of the inclination support, and is displayed at a display part 34. The workers can adjust the inclination of the adjustment stand 20 while seeing it.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-122055

(43) 公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 21/30	1 0 2			
21/00	L			
G 1 2 B 5/00	A	6947-2F		

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-287337

(22) 出願日 平成6年(1994)10月27日

(71) 出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(72) 発明者 兼田 雄司

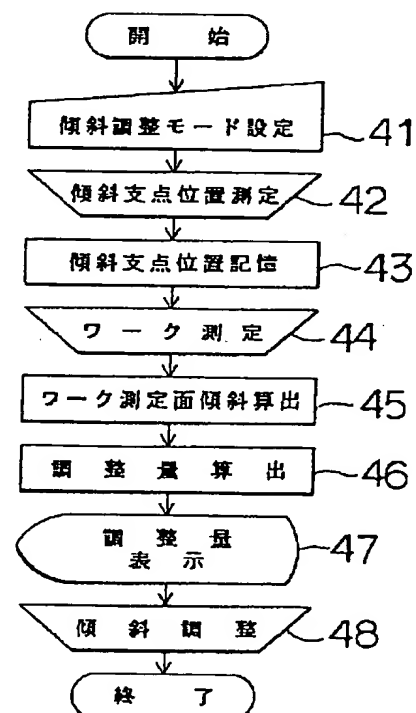
東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式会社東京精密内

(54) 【発明の名称】 表面粗さ形状測定機のワーク傾斜調整方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 1軸手動調整式の傾斜調整台でワーク測定面の傾斜を調整し、ワークの表面形状を接触式または非接触式の検出器で測定してワークの表面粗さ形状を求める表面粗さ形状測定機において、ワーク測定面の傾斜調整が容易なワーク傾斜調整方法及びその装置を提供する。

【構成】 ワーク測定面W aの少なくとも2箇所を測定してワーク測定面W aの傾斜を求めるとともに、傾斜調整台20の傾斜支点の検出器14の測定基準面に平行な方向の位置を測定することにより、傾斜調整台20の調整すべき量を算出して表示し、作業者が表示された調整量を見ながら調整できるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 軸手動調整式の傾斜調整台でワーク測定面の傾斜を調整し、ワークの表面形状を接触式または非接触式の検出器で測定してワークの表面粗さ形状を求める表面粗さ形状測定機において、  
前記検出器で得られた測定データを演算する演算部を傾斜調整モードに設定する傾斜調整モード設定ステップと、  
前記傾斜調整台の傾斜支点の前記検出器の測定基準面に平行な方向の位置を測定する傾斜支点位置測定ステップと、  
傾斜支点の前記測定基準面に平行な方向の位置を記憶する傾斜支点位置記憶ステップと、  
前記傾斜調整台にワークを固定し、前記ワーク測定面の少なくとも 2 箇所を測定するワーク測定ステップと、  
測定された前記ワーク測定面の測定データから前記測定基準面に対する前記ワーク測定面の傾斜を算出する傾斜算出ステップと、  
ワーク測定面の前記傾斜と前記傾斜支点の前記測定基準面に平行な方向の位置から、前記ワーク測定面が前記測定基準面に平行になる前記傾斜調整台の調整量を算出する調整量算出ステップと、  
算出された前記調整量を表示する調整量表示ステップと、表示された前記調整量を見ながら前記傾斜調整台の傾斜を調整する傾斜調整ステップと、  
から成ることを特徴とする表面粗さ形状測定機のワーク傾斜調整方法。

【請求項 2】 1 軸手動調整式の傾斜調整台でワーク測定面の傾斜を調整し、ワークの表面形状を接触式または非接触式の検出器で測定してワークの表面粗さ形状を求める表面粗さ形状測定機において、  
台の一方の端に設けられた傾斜支点に傾斜自在に傾斜板が支持され、前記台の他方の端に前記傾斜板の傾斜を手動で調整する調整手段が備えられるとともに、前記傾斜支点の前記検出器の測定基準面に平行な方向の位置の検出が可能な前記傾斜調整台と、  
傾斜支点の前記測定基準面に平行な方向の位置、及び前記傾斜調整台に固定されたワークのワーク測定面の少なくとも 2 箇所を、接触式または非接触式の検出器で測定する測定部と、  
傾斜調整モードを入力する入力部と、  
前記ワーク測定面の測定データから前記測定基準面に対する前記ワーク測定面の傾斜を算出するとともに、算出したワーク測定面の前記傾斜と傾斜支点の前記測定基準面に平行な方向の位置から、前記ワーク測定面が前記測定基準面に平行になる前記傾斜調整台の調整量を算出する演算部と、  
算出された前記調整量を表示する表示部と、  
から構成されたことを特徴とする表面粗さ形状測定機のワーク傾斜調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はワークの表面形状を接触式または非接触式の検出器で測定してワークの表面粗さ形状を求める表面粗さ形状測定機における、ワーク測定面の傾斜を手動で調整する傾斜調整台の調整方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ワークの表面粗さ形状を測定する測定機の測定部 10 は一般的に図 3 に示すような構成になっている。すなわち、ベース 11 に立設されたコラム 12 に送り装置 13 が設けられ、触針 15 を有する検出器 14 が、送り装置 13 に移動自在に設けられている（以下、検出器 14 が移動する方向を「X 方向」という）。送り装置 13 には検出器 14 の X 方向の移動量を検出するスケールが内蔵されている。これによって、ワーク測定面 Wa に触針 15 を当接した状態で検出器 14 を X 方向に移動させると、触針 15 の Z 方向（X 方向に直角な略上下方向）の変位が検出器 14 で検出され、検出器 14 の X 方向の移動量が送り装置 13 のスケールで検出されて、ワーク測定面 Wa の測定データが得られる。ワーク測定面 Wa の測定データは演算部（図 3 には示していない）で演算され、ワークの表面粗さ形状が出力される。

【0003】 また、ワークの表面を非接触式で測定する表面粗さ形状測定機では、検出器 14 は光学式の検出器になり、触針 15 は光線に変わる。

【0004】 ところで、表面粗さ形状測定機に要求される測定精度は非常に高く、また、検出器 14 の測定精度は測定範囲が広がると低下するので、接触式の場合で最高級の測定精度を要求されるときは測定範囲は数  $\mu\text{m}$  程度である。

【0005】 そこで、このように構成された表面粗さ形状測定機 10 によってワーク測定面 Wa の表面粗さ形状を測定する場合、まず、傾斜調整台にワーク W を載置してワーク測定面 Wa の傾斜を検出器 14 の測定範囲に入るように調整する。検出器 14 の測定可能範囲は 1 mm 程度あるので、ワーク測定面 Wa の傾斜は検出器 14 の測定範囲を最大に設定して検出器 14 で確認する。この場合、検出器 14 は送り装置 13 によって X 方向に移動するので、検出器 14 の測定基準面は送り装置 13 の検出器 14 の移動案内面になる。したがって、ワーク測定面 Wa は送り装置 13 の検出器 14 の移動案内面に平行になるように調整する。

【0006】 なお、図 3 に示した表面粗さ形状測定機 10 では、X 方向（検出器 14 の移動方向）がベース 11 に略平行になっているが、ワーク測定面 Wa が取付面（傾斜調整台 20 の上面）に対して傾き検出器 14 の測定範囲から外れる場合は、傾斜調整台 20 やベース 11 に対して送り装置 13 を傾け、検出器 14 の移動案内面をワーク測定面 Wa に略平行にして測定する。

【0007】傾斜調整台は2軸（X方向及びこれと直交する略水平方向）に調整可能なものや自動で調整できるものもあるが、多くは1軸で手動調整式のものが用いられている。図4に一般的な1軸手動調整式の傾斜調整台20を示す。図4において、台21の一方の端に板バネ22が固着され、台21の上方には板バネ22に支持されて傾斜板23が取り付けられている。台21の他方の端にはネジ24aを有する調整ツマミ24が螺合されていて、調整ツマミ24の上端が傾斜板23の下面に当接している。傾斜調整台20はこのように構成されており、傾斜板23の上にワークWを固定した後、調整ツマミ24を回動することによってワーク測定面Waの傾斜を調整する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来は、作業者がワーク測定面Waの傾斜を目で見ながら調整しワーク測定面Waを検出器14で測定して確認するという方法で行っていたため、求める傾斜を一度の作業で実現できず、この作業を何回も繰り返さなければならぬことが多く、ワーク測定面Waの傾斜調整に時間がかかるという問題があった。

【0009】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、1軸手動調整式の傾斜調整台20でワーク測定面Waの傾斜を調整し、ワークの表面形状を接触式または非接触式の検出器14で測定してワークの表面粗さ形状を求める表面粗さ形状測定機において、ワーク測定面Waの傾斜調整が容易なワーク傾斜調整方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するために、表面粗さ形状測定機のワーク傾斜調整方法及び装置を、ワーク測定面Waの少なくとも2箇所を測定してワーク測定面Waの傾斜を求めるとともに、傾斜調整台20の傾斜支点のX方向（すなわち検出器14の測定基準面に平行な方向）位置を測定することにより、傾斜調整台20の調整すべき量を算出して表示し、作業者が表示された調整量を見ながら調整できるようにした。

【0011】すなわち、表面粗さ形状測定機のワーク傾斜調整方法を、

（イ）検出器14で得られた測定データを演算する演算部33を、傾斜調整モードに設定する。

（ロ）傾斜調整台20の傾斜支点のX方向位置を測定する。

（ハ）測定された傾斜支点のX方向位置を記憶する。

（二）傾斜調整台20にワークWを固定し、ワーク測定面Waの少なくとも2箇所を測定する。

（ホ）測定されたワーク測定面Waの測定データから検出器14の測定基準面に対するワーク測定面Waの傾斜を算出する。

（ヘ）算出されたワーク測定面Waの傾斜と傾斜支点のX方向位置から、ワーク測定面Waの傾斜が測定基準面に平行になる傾斜調整台20の調整量を算出する。

（ト）算出された調整量を表示する。

05 （チ）作業者が、表示された調整量を見ながら傾斜調整台20の傾斜を調整する。以上のようにした。

【0012】また、表面粗さ形状測定機のワーク傾斜調整装置を、（イ）台の一方の端に設けられた傾斜支点に傾斜自在に傾斜板が支持されるとともに、台の他方の端に傾斜板の傾斜を手動で調整する調整手段が備えられ、傾斜支点のX方向位置の検出が可能な傾斜調整台20と、（ロ）傾斜調整台20の傾斜支点のX方向位置、及び傾斜調整台20に固定されたワークWのワーク測定面Waの少なくとも2箇所を、接触式または非接触式の検出器14で測定する測定部10と、（ハ）測定して得られた測定データを記憶する記憶部32と、（二）傾斜調整モードを入力する入力部31と、（ホ）ワーク測定面Waの測定データから検出器14の測定基準面に対するワーク測定面Waの傾斜を算出するとともに、算出したワーク測定面Waの傾斜と傾斜支点のX方向位置から、ワーク測定面Waの傾斜が測定基準面に平行になる傾斜調整台20の調整量を算出する演算部33と、（ヘ）算出された調整量を表示する表示部34と、から構成した。

25 【0013】

【作用】本発明によれば、作業者が入力部31から演算部33を傾斜調整モードに設定した後、傾斜調整台20の傾斜支点のX方向位置を測定すると、測定された傾斜支点のX方向位置が記憶部32に記憶される。次に、作業者が傾斜調整台20にワークWを固定し、ワーク測定面Waの少なくとも2箇所を測定すると、測定されたワーク測定面Waの測定データから検出器14の測定基準面に対するワーク測定面Waの傾斜が演算部33で算出されるとともに、算出されたワーク測定面Waの傾斜と傾斜支点のX方向位置から、ワーク測定面Waの傾斜が測定基準面に平行になる傾斜調整台20の調整量が算出され、表示部34に表示される。作業者は、表示された調整量を見ながら傾斜調整台20の傾斜を調整する。

【0014】

40 【実施例】図2は本発明に係るワーク傾斜調整装置の実施例の全体構成を示すブロック図である。図2において、測定部10は従来の技術で説明したもの（傾斜調整台20やベース11に対して送り装置13を傾け、検出器14の移動方向をワーク測定面Waに略平行にして測定する場合を含む）と同じであり、ワーク傾斜調整モードでは傾斜調整台20の傾斜支点のX方向位置、及び傾斜調整台20に固定されたワークWのワーク測定面Waの少なくとも2箇所を測定する。傾斜調整台20の基本構造は従来の技術で説明したものと同じか、または図5  
50 （傾斜調整台20の平面図）に示すように、傾斜板23

の上面の板バネ 22 側に刻線 23 b を追加したものである。

【0015】入力部 31 は作業者が演算部 33 を傾斜調整モードに設定する。記憶部 32 は測定部 10 で測定して得られた測定データを記憶する。演算部 33 は、測定データから検出器 14 の測定基準面に対するワーク測定面 Wa の傾斜を算出するとともに、算出したワーク測定面 Wa の傾斜と傾斜調整台 20 の傾斜支点の X 方向位置から傾斜調整台 20 の調整量を算出する。表示部 34 は算出された調整量を表示する。

【0016】図 1 は本発明に係るワーク傾斜調整方法の実施例のフローチャートである。図 1 において、作業者が入力部 31 から演算部 33 を傾斜調整モードに設定した後（ステップ 41）、測定部 20 で傾斜調整台 20 の傾斜支点の X 方向位置を測定すると（ステップ 42）、測定された傾斜支点の X 方向位置が記憶部 32 に記憶される（ステップ 43）。作業者が傾斜調整台 20 にワーク W を固定し、ワーク測定面 Wa の少なくとも 2 箇所を測定すると（ステップ 44）、測定されたワーク測定面 Wa の測定データから検出器 14 の測定基準面に対する傾斜が演算部 33 で算出されるとともに（ステップ 45）、ワーク測定面 Wa の傾斜と傾斜支点の X 方向位置から、ワーク測定面の傾斜が測定基準面に平行になる傾斜調整台 20 の調整量が算出され（ステップ 46）、表示部 34 に表示される（ステップ 47）。作業者は、表示された調整量を見ながら傾斜調整台 20 の傾斜を調整する（ステップ 48）。

【0017】次に、傾斜調整方法の詳細を説明する。図 6 は傾斜調整台 20 を模式的に表した図である。22 a が傾斜支点で、板バネ 22 の台 21 と傾斜板 23 のいずれにも拘束されていない部分のほぼ中央に相当する。作業者が傾斜調整モードに設定すると、演算部 33 では検出器 14 の測定範囲が最大（増幅率を最小）に設定される。

【0018】まず、始めに傾斜支点 22 a の X 方向位置を測定する。傾斜支点 22 a の X 方向位置は厳密には板バネ 22 の厚さの中央であるが、板バネ 22 の厚さは薄く傾斜板 23 の端面としてもよいので、傾斜板 23 の端面と上面とが交わる角 23 a を検出器 14 の触針 15 で検出する。また、図 5 に示したように傾斜板 23 の上面に刻線 23 b を入れたもの場合は、刻線 23 b と傾斜板 23 の端面の距離があらかじめ分かっているので、刻線 23 b を測定することによって傾斜板 23 の端面すなわち傾斜支点 22 a の X 方向位置を求めることができる。

【0019】次に、傾斜板 23 にワーク W を固定してワーク測定面 Wa を測定する。この場合、傾斜支点 22 a の X 方向位置の測定時に対してワーク W の厚さ分だけ測定高さが変化しているので、検出器 14 の測定範囲から外れる場合は、コラム 12 の上下機構で送り装置 13 を

上方向に上げ、傾斜板 23 の検出器 14（及び触針 15）を測定可能範囲に入れることが必要である。

【0020】ワーク測定面 Wa の測定はワーク測定面 Wa の検出器 14 の測定基準面に対する傾斜を求めるためであり、少なくとも 2 箇所の X 方向及び Z 方向の測定データがあればよい。ワーク測定面 Wa の第 1 測定点を Wb、第 2 測定点を Wc とし、Wb と Wc の X 方向距離を Xa、Z 方向距離を Za とすると、ワーク測定面 Wa の検出器 14 の測定基準面に対する傾斜角  $\theta$  は次のようになる。

$$\tan \theta = Z a / X a$$

【0021】ワーク測定面 Wa を検出器 14 の測定基準面に平行にするには傾斜板 23 の角度を  $\theta$  だけ上方に傾斜すればよいが、傾斜支点 22 a から第 2 測定点 Wc までの X 方向距離 Xb も測定されているので、例えば触針 15 を第 2 測定点 Wc の位置に設定しておく、第 2 測定点 Wc における調整量 Zb は、 $\theta$  が小さい（数度以下）ので次式で求めることができる。

$$Z b = X b \tan \theta = X b \times Z a / X a$$

【0022】調整量 Zb の値は表示部 34 に表示されるが、図 7 に示すように第 2 測定点 Wc が到達すべき位置 Wd からの距離として表示され、第 2 測定点 Wc が到達すべき位置 Wd に近づき調整量 Zb が小さくなると表示量も小さくなるので、作業者は表示量が零になるように調整ツマミ 24 を回動すればよい。調整量 Zb の値の表示方法で図 7 に示したものは、アナログメータの一種で調整量 Zb の値を指針 34 a の位置で表示しているが、零点からのバググラフで表示したり、数値でデジタル表示してもよい。

【0023】なお、前述したワーク測定面 Wa の検出器 14 の測定基準面に対する傾斜を求める方法では、第 1 測定点 Wb と第 2 測定点 Wc の 2 点からワーク測定面 Wa の直線を算出したが、ワーク測定面 Wa の形状から 2 点を特定することが難しい場合は、ワーク測定面 Wa を Wb から Wc まで連続して測定し、得られた多数の測定データから最小二乗法によりワーク測定面 Wa の直線を算出してもよい。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る表面粗さ形状測定機のワーク傾斜調整方法及び装置によれば、ワーク測定面 Wa の少なくとも 2 箇所を測定してワーク測定面 Wa の傾斜を求めるとともに、傾斜調整台 20 の傾斜支点の X 方向位置を測定することにより、傾斜調整台 20 の調整すべき量を算出して表示し、作業者が表示された調整量を見ながら調整できるようにした。

【0025】したがって、1 軸手動調整式の傾斜調整台 20 でワーク測定面 Wa の傾斜を調整し、ワーク W の表面形状を接触式または非接触式の検出器 14 で測定してワーク測定面 Wa の表面粗さ形状を求める表面粗さ形状測定機において、ワーク測定面 Wa の傾斜調整が容易な

表面粗さ形状測定機のワーク傾斜調整方法及びその装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るワーク傾斜調整方法の実施例のフローチャート

【図 2】 本発明に係るワーク傾斜調整装置の実施例のブロック図

【図 3】 一般的な表面粗さ形状測定機の測定部の構成を示す図

【図 4】 一般的な 1 軸手動調整式の傾斜調整台

【図 5】 一般的な 1 軸手動調整式の傾斜調整台に傾斜支点の X 方向位置を測定するための刻線を追加した例を示す図（平面図）

【図 6】 本発明に係るワーク傾斜調整方法の詳細を説明する模式図

【図 7】 本発明に係るワーク傾斜調整装置の表示部の実

施例を示す図

【符号の説明】

1 0 ……測定部

2 0 ……傾斜調整台

05 3 1 ……入力部

3 2 ……記憶部

3 3 ……演算部

3 4 ……表示部

4 1 ……傾斜調整モード設定ステップ

10 4 2 ……傾斜支点位置測定ステップ

4 3 ……傾斜支点位置記憶ステップ

4 4 ……ワーク測定ステップ

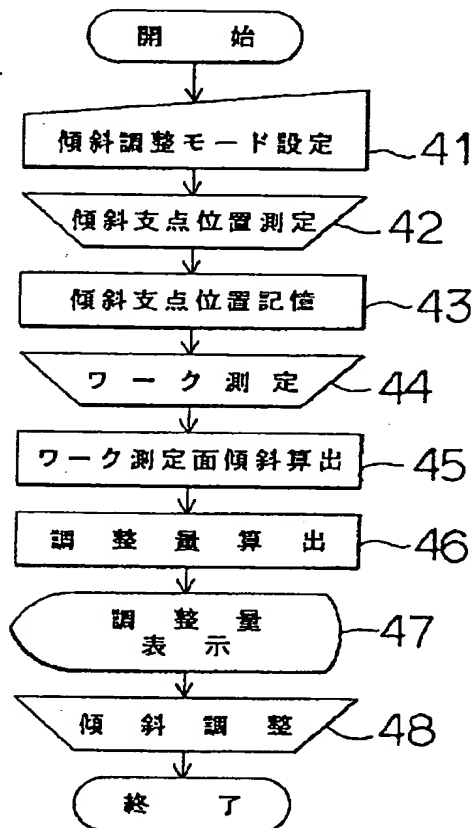
4 5 ……傾斜算出ステップ

4 6 ……調整量算出ステップ

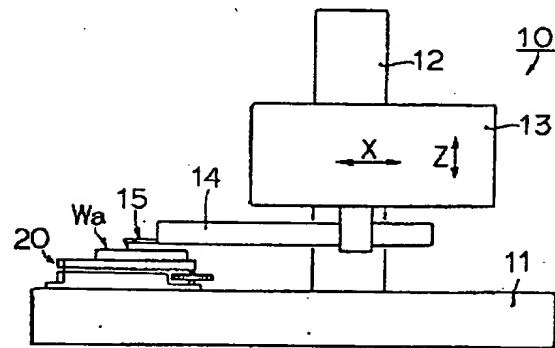
15 4 7 ……調整量表示ステップ

4 8 ……傾斜調整ステップ

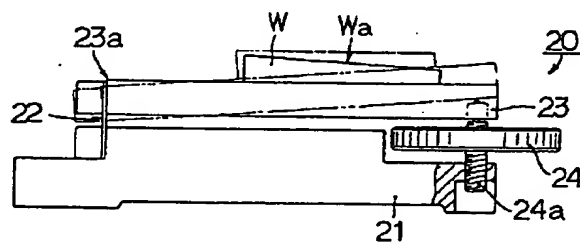
【図 1】



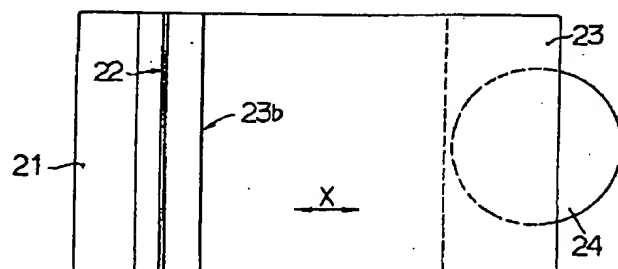
【図 3】



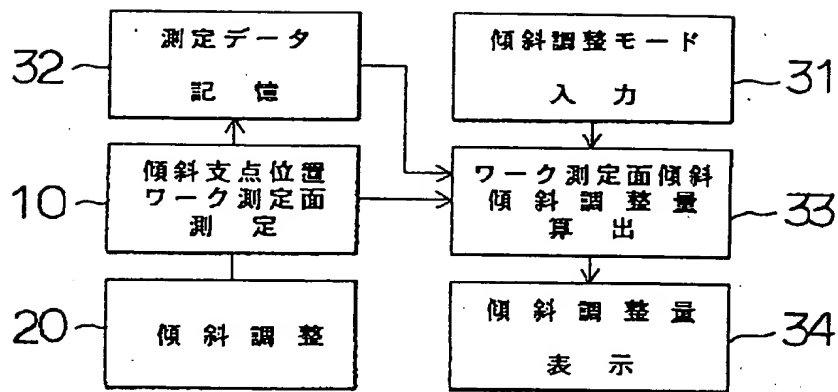
【図 4】



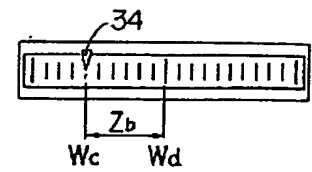
【図 5】



【図2】



【図7】



【図6】

